대한임상신경생리학회지 7(2):83~87, 2005 ISSN 1229-6414

아래팔 내측분지신경의 자극하는 방법에 따른 신경전도검사의 비교

대구가톨릭대학교 의과대학 신경과학교실

곽재혁 · 이동국

The Medial Antebrachial Cutaneous Nerve : Orthodromic and Antidromic Conduction Studies

Jae Hyuk Kwak, M.D., Dong Kuck Lee, M.D.

Department of Neurology, School of Medicine, Catholic University of Daegu

Background: The study of the medial antebrachial cutaneous nerve (MABCN) is an underused electrodiagnostic tool. But its use is often crucial for assessing mild lower brachial plexus or MABCN lesions, and sometimes for differentiating an ulnar mononeuropathy from a lower brachial plexopathy. This study was designed to know the difference of amplitude and velocity in a stimulation method (orthodromic vs antidromic), side of an arm and sex according by age.

Method: MABCN conduction studies were performed orthodromically and antidromically in 90 subjects (42 women and 48 men, ranging from 22 to 79 years of age). We divided subjects into three groups by age (group 1: 20-39 years, group 2: 40-59 years, group 3: 60-79 years). The mean sensory nerve action potential amplitudes and sensory nerve conduction velocities in each group was compared by stimulation method, side of an arm and sex.

Result: The amplitudes and velocities made a significant difference between orthodromic and antidromic method in all age groups. At comparison in amplitude and velocity by side of an arm, only amplitude was significantly higher in right arm than left by any stimulation method. The amplitudes and velocities were of no statistically differences in sex except amplitude checked orthodromically in right arm.

Conclusion: This study suggests that there is the differences in conduction study of MABCN by stimulation method and side of an arm.

Key Word: Medial antebrachial cutaneous nerve, Nerve conduction study

서 론

아래팔 내측분지신경(medial antebrachial cutaneous nerve, MABCN)은 상완신경총의 가장 하부에서 분지되어 상완의 내측 감각을 담당하는 신경이다. MABCN은 경추 제8신경근과 흉추 제1신경근에서 기원해서 상완신경총의 안쪽 신경다발에서 분지하여 척골신경과 MABCN으로 나뉘어 진다. 그 이후에 MABCN은 내측 상완절융기의 10 cm상방에서 깊은 근막을 뚫고 나와서 앞가지와 뒷가지로 분리된다.[1] MABCN은 해부학적 위치상 손상을 잘 받지 않는 부위이므로 임상에서 이 신경에 대한 신경전도검사를 많이 사용하지는 않는다. 그러나 이 신경은 상완신경총의 기능을 평가하고 척골신경병증을 감별진단하는데 유용하므로 저자들은 정상인들에서 MABCN의 신경전도검사를 시행하여 정상치를 구한 후 연령을 기준으로 3군으로 나누어 검사하는 방법과 팔의 위치 및 성별에 따라 신경전도속도와 진폭의 차이유무를 각각 비교분석하였다.

Address for correspondence
Dong-Kuck Lee, M.D.
Department of Neurology, School of Medicine,
Catholic University of Daegu
3056-6 Daemyeong 4 Dong, Nam-Gu, Daegu, 705-718, Korea
Tel: +82-53-650-4267 Fax: +82-53-654-9786
E-mail : dklee@cu.ac.kr

대상과 방법

본 연구는 신경학적 검사상 정상인 성인 남녀 90명을 대상으로 시행하였다. 당뇨, 갑상선질환, 신질환 및 말초

신경에 영향을 줄 수 있는 약물을 장기간 투여중인 환자들은 검사대상에서 제외하였다. 연령에 따라 신경전도속도가 달라질 수도 있으므로 연령을 기준으로 3군으로 분류하였다. 1군은 20~39세, 2군은 40~59세 그리고 3군은 60~79세로 나누었고 각 군은 각각 30명으로 구성하였다. 90명의 대상자중 남자가 48명이었고 여자가 42명이었다. 연령 범위는 23세부터 79세까지였고 평균연령은 48.3세였다.

모든 대상군들은 안정상태에서 검사부위의 피부온도가 32℃이상에서 신경전도검사를 시행하였고 이 당시 검사실의 실내온도는 26℃로 유지하였다. MABCN은 Pribyl 방법[2]으로 검사하여 신경전도속도와 진폭을 측정하였다.

연령에 따라 분류한 1, 2, 3군에서 MABCN의 신경전도속도와 진폭을 순방향(orthodromic)과 역방향(antidromic) 방법으로 측정을 하였다. 그리고 검사하는 방법, 좌우및 성별의 차이에 따라 신경전도속도와 진폭의 차이를 비교하였다. 또한 검사의 기술적 오류를 최소화하기 위해 모든 대상자에 대하여 숙련된 동일한 검사자가 반복검사를 시행하였다.

결 과

전체 대상자 90명에서 180지(limbs)에 대하여 측정한 평균 신경전도속도는 순방향 방법으로 측정하였을 때는 59.62 m/s이고 역방향은 57.53 m/s였다. 평균진폭은 순방향이 10.24 μV이고 역방향은 11.53 μV였다. 전체 대상자의 감각신경전도검사를 검사하는 방법, 성별 및 좌우에 따라 각각 그 차이를 통계적으로 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 검사하는 방법에 대한 비교 (Table 1)

1, 2, 3군 모두에서 역방향보다는 순방향 방법에서 신경전도속도가 통계적으로 유의있게 빨랐으며 MABCN의 평균진폭은 순방향보다는 역방향 방법에서 크게 나타났다.

2. 좌우 비교 (Table 2)

모든 군에서 좌우를 순방향 방법과 역방향 방법으로 신경전도검사를 시행하여 비교하였을 때 속도는 서로 유의한 차이가 없었지만 진폭은 자극하는 방법에 상관없이 우측에서 더 높게 측정되었다.

3. 성별 비교 (Table 3)

남녀의 좌우를 순방향 방법과 역방향 방법으로 신경전도검사를 시행한 결과 우측에서 순방향 방법으로 측정한 MABCN의 진폭이 남자에서 더 크게 나타난 것 외에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

Table 1. Comparison in amplitude and velocity by both stimulation method. (A: antidromic, O: orthodromic, Vt: velocity, Ap: amplitude)

A) 21~39세

	Mean	SD	p-value
A-Vt (m/s)	59.6	5.4	.008
O-Vt (m/s)	62.3	6.6	
A-Ap (μV)	12.4	2.6	.000
O-Ap (μV)	11.1	2.4	

B) 40~59세

	Mean	SD	p-value
A-Vt (m/s)	56.5	7.3	.001
O-Vt (m/s)	59.4	4.4	
A-Ap (μV)	11.3	1.9	.000
O-Ap (μV)	9.9	1.7	

C) 60~79세

	Mean	SD	p-value
A-Vt (m/s)	56.6	4.1	.000
O-Vt (m/s)	58.1	4.6	
A-Ap (μV)	10.9	1.5	.000
O-Ap (μV)	9.7	1.6	

고 찰

MABCN은 혈관수술, 주터널(cubital tunnel syndrome) 수술, 종양 및 방사선치료 등 여러 가지 원인에 의해 손상을 받을 수 있다. 이 신경에 대한 신경전도검사는 상완신경총의 하부 손상을 확인하거나 척골신경병증을 감별진단하기 위해 시행한다. 이 신경손상의 임상양상으로는 내재성 손근육의 위축, 새끼손가락의 감각장애, 전완의 내측을 따라 생기는 통증 또는 감각장애 등이 있지만 경도의 손상이 있을 경우에는 이러한 증상이 나타나지 않을 수도 있다.[3]

신경전도검사에 영향을 줄 수 있는 생리학적 인자들로는 연령, 신장 및 체온 등이 있다.[4] 특히 연령이 증가함에 따라 조직학적 소견상 근섬유의 숫자 감소, 유리질화(hyalinization) 또는 과립화(granulation), 선조(striation)의 감소, 농축핵(pyknotic nucleus), 지방과 결체조직의 증가 및 신경원성 섬유의 그룹화 등이 증가하여 신경전도속도를 감소시킨다.[5] 이러한 현상은 10세이상부터 증가하고 특히 60세이상이 되면 더욱 저명해 진다.[4] Kim과 Lee[6]는 비복신경 외측분지의 신경전도검사상에서 40세 미만과 이상에서의 두 연령군의 신경전도속도와 감각활동전위의 면적이 차이가 있음을 보고하였다. 따라서 저자들은 MABCN의 신경전도검사를 20~39세, 40~59세 및 60세이상의 3군으로 분류를 하고 각 군에서 신경전도

Table 2. Comparison in amplitude and velocity by side of arm (R: right, L: left)

A) 21~39세

	Mean	SD	p-value
R-A-Vt (m/s)	60.3	6.1	.284
L-A-Vt (m/s)	59.0	4.5	
R-A-Ap (μV)	13.5	2.4	.000
L-A-Ap (μV)	11.3	2.4	
R-O-Vt (m/s)	63.7	3.0	.113
L-O-Vt (m/s)	60.9	8.8	
R-O-Ap (μV)	12.1	2.2	.000
L-O-Ap (μV)	10.1	2.1	

B) 40~59세

	Mean	SD	p-value
R-A-Vt (m/s)	58.0	4.3	.090
L-A-Vt (m/s)	55.0	9.2	
R-A-Ap(μV)	11.8	1.5	.002
L-A-Ap(μV)	10.8	2.1	
R-O-Vt(m/s)	59.6	4.4	.565
L-O-Vt(m/s)	59.2	4.4	
R-O-Ap(μV)	10.2	1.5	.025
L-O-Ap(μV)	9.7	1.9	

C) 60~79세

	Mean	SD	p-value
R-A-Vt (m/s)	55.4	4.5	.344
L-A-Vt (m/s)	55.8	3.8	
R-A-Ap (μV)	11.3	1.4	.002
L-A-Ap (μV)	10.6	1.5	
R-O-Vt (m/s)	57.9	4.8	.311
L-O-Vt (m/s)	58.3	4.5	
R-O-Ap (μV)	10.1	1.5	.000
L-O-Ap (μV)	9.2	1.5	

속도와 진폭을 비교하였다.

감각신경전도검사는 순방향 방법과 역방향 방법으로 측정할 수 있다. 순방향 방법은 원위부에서 신경을 자극하고 근위부에서 활동전위를 측정하는 것이고 역방향 방법은 그 반대로 측정하는 방법이다. 잠복기와 전도속도는 자극하는 방법에는 큰 차이가 없고 진폭은 역방향 방법에서 큰 것으로 알려져 있는데 본 연구에서도 진폭은 역방향 방법에서 값이 더 크게 나왔고 전도속도는 순방향 방법이 역방향보다 빠르게 나타났다. 역방향 방법에서 진폭이 더 크게 나오는 이유는 주위에 있는 근육에서 생성되는 전위에 영향을 받기 때문이다.[7] 그러나 아직까지 순방향 방법으로 시행한 신경전도속도가 역방향 방법보다 빠른 이유에 대한 확실한 자료는 없는 상태이지만 순방향 방법이 신경에서 자극이 전달되는 방향과 같은 방향이므로 전도속도가 더 빠를 수 있을 것으로 생각되어 진다.

좌우측 비교상 신경전도속도에서는 서로 차이가 없었지만 진폭은 우측이 높게 측정되었다. 좌우의 차이를 일으킬 수 있는 요인으로는 근섬유의 숫자가 우측이 좌측보다 많고 피하조직이 우측이 더 두껍기 때문인 것으로 추측할 수 있겠다. 실제로 Bolton 등[8]에 의하면 링전극을 사용하여 역방향으로 두 번째 손가락과 다섯 번째 손가락에서 정중신경과 척골신경의 복합활동전위를 측정하였을 때 손가락의 굵기와 이 두 신경의 활동전위와 진폭이 역상관 관계에 있다고 하였다.

성별간의 비교에서는 대상자의 수가 적어서 각 군별로 구별하여 통계 비교를 하지는 못했다. 그러나 모든 대상자들을 성별 비교한 결과 우측의 순방향 방법으로 측정한 MABCN의 진폭이 남자에서 큰 것외에는 통계적으로 유의성이 없는 것으로 나왔다. 이러한 결과로 볼 때 남녀간의 차이가 신경전도검사에 큰 영향을 줄 수 없는 것으로 생각된다. 하지만 Bolton 등[8]의 연구처럼 손가락의 굵기와 활동전위 및 진폭이 연관성이 있다고 본다면 남녀간의 근섬유의 숫자가 신경전도검사에 영향을 미칠 수 있는 요인이 될 수 있을 것이다. 따라서 좀 더 많은 대상군에서 연구해 본다면 더 정확한 결과를 알 수 있을 것으로 생각된다.

신경전도검사의 결과는 여러 가지 다른 요인들에 의해 영향을 받았을 수 있으며 신장에 따라서도 신경전도검사의 결과가 달라 질 수 있다.[4] 신장이 증가하게 되면 신경전도속도가 감소하는 경향이 있다.[9-10] 원위부로 갈수록 신경 축삭의 직경이 감소하게 된다. 그러면 수초가 감소하고 절간(internodal)의 거리가 가까워지기 때문에 신장이 큰 사람일수록 신경전도속도가 감소하게 된다. 그러나 신장이 미치는 영향은 신경전도속도나 진폭보다는 F-파, H-반사 및 T-반사에 많은 영향을 미치는 것으로 알려져 있어 본 연구에서는 크게 영향을 주지 않을 것으로 생각된다.[4] 한편 대상자의 숫자도 신경전도 검사의 비교분석 결과에 영향을 미칠 수 있을 것이다. 저자들의 연구에서는 각 군이 30명으로만 구성되어 있었기 때문에 대상자의 숫자를 더 크게 하면 좀 더 정확한 결과를 얻을 수 있다.

본 연구의 결과로 볼 때 향후 말초신경의 신경전도검사를 비교할 때는 자극하는 방법을 일정하게 한 후 좌우, 연령 및 성별을 각각 구분하여 검사를 하면 좀더 정확한 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각한다.

Table 3. Comparison in amplitude and velocity by sex (1: man, 2: woman)

		Mean	SD	p-value
R-A-Vt	1	58.4	4.7	.287
	2	57.2	5.8	
L-A-Vt	1	56.1	8.2	.551
	2	56.9	4.0	
R-A-Ap	1	12.3	2.2	.451
	2	12.0	1.8	
L-A-Ap	1	11.2	2.2	.111
	2	10.5	1.7	
R-O-Vt	1	60.3	5.2	.970
	2	60.3	4.4	
L-O-Vt	1	58.6	5.9	.227
	2	60.3	6.4	
R-O-Ap	1	11.2	1.9	.026
	2	10.3	1.9	
L-O-Ap	1	10.0	1.9	.076
	2	9.3	1.7	

REFERENCES

1. Race M. Anatomic course of the medial cutaneous nerves of the arm. *J Hand Surg* 1991;16A:48-52.
2. Oh SJ. Clinical electromyography: Nerve condunction study. 3th ed. Philadelphia : *Williams & Wilkins* 2003;199-201.
3. Seror P. The medial antebrachial cutaneoous nerve: antidromic and orthodromic conduction studies. *Muscle Nerve* 2002;26:421-423.
4. Oh SJ. Principles of clinical electromyography ; case study. Baltimore : *Williams & Wilkins* 1998;28-29.
5. Dumitru D, Walsh NE. Practical instrumentation and common sources of error. *Am J Phys Med Rehabil* 1988;67:55-65.
6. Kim SJ, Lee DK. Nerve conduction study of lateral dorsal cutaneous branch of sural nerve. *J Korean Clini Neurophysiol* 2003:5;192-196.
7. Oh SJ. Principles of clinical electromyography ; case study. Baltimore : *Williams & Wilkins* 1998;21-22.
8. Bolton SF, Carter KM. Human sensory nerve compound action potential amplitude: variation with sex and finger circumference. *J Neurol Neurosrug Psychiatry* 1980;43 :925-928.
9. Campell WW, Ward LC, Swift TR. Nerve conduction velocity varies inversely with height. *Muscle Nerve* 1981;4:520-523.
10. Rivner MH, Swift TR, Crout BO, Rhodes KP. Toward more rational nerve conduction interpretations; the effect of height. *Muscle Nerve* 1990;13:232-239.